

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 23-90  
補助事業名 平成23年度 感性を考慮した自転車フレームの最適設計 補助事業  
補助事業者名 豊田工業大学 固体力学研究室 教授 下田昌利

### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

美しく、強い構造とはどのような構造（かたち）になるのか。成熟した消費社会における人工物の設計では、機能要件や強度、剛性、振動特性といった力学的要件に加え、 $\alpha$ が求められている。 $\alpha$ とは美しさ、上品さ、乗り心地のようなデザイン性を含む感性要件であり、その重要性は益々増してきている。

本研究ではシンプルな構造でありながら、デザイン（格好よさや可愛さ）や乗り心地のような感性要件と強度や剛性、重量といった力学的要件の両立が求められる自転車フレームに焦点を当て、感性要件と力学的要件を評価関数としたフレームデザインのための多目的最適設計手法と設計支援システムを開発することを目的とする。

#### (2) 実施内容

感性を考慮した自転車フレームの最適設計

(<http://www.toyota-ti.ac.jp/Lab/Kikai/solid/index.html>)

自転車フレームに要求される上品さや格好よさのような感性要件と力学的要件を評価関数として扱いながら、設計者やユーザーが求めるフレームを最適設計するための手法と支援システムを構築した。力学的特性の評価は有限要素法により、感性の評価は感性工学的手法のSD法（5段階評価）を用いて数値化した。評価関数を応答曲面近似し、数理計画法を適用し、最適デザインやパレート最適デザインを求めた。

### 2 予想される事業実施効果

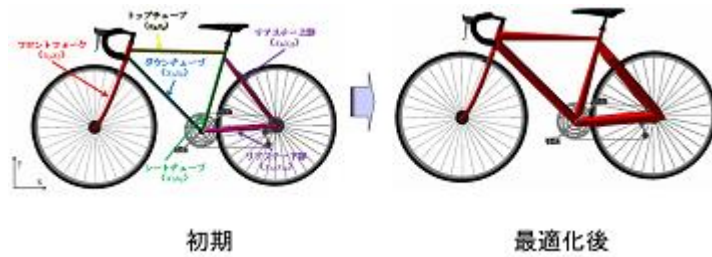
本手法と構築システムを用いることにより、自転車のフレーム設計において、颯爽として上品で強いフレームや大人っぽくて個性的で剛いフレーム、といったユーザーへのオリジナルデザインの提案も可能となる。本手法は感性と構造特性を同時に評価、考慮する必要のある種々の工業製品のデザインに対する応用が期待でき、特に個々のユーザーニーズに応えるカスタマイズ製品の開発に有効であると考えられる。

### 3 本事業により作成した印刷物・本事業により導入した設備

○導入設備：3Dプリンター（Dimension BST 1200es）



- ・設置場所 豊田工業大学 工学部 先端工学基礎学科 固体力学研究室
- ・機器の説明  
3次元CADやCGソフトウェアで製作したモデルを立体造形する装置。
- ・機器を用いた供試品と対応する3DCG画像



○印刷物：「感性と構造特性を評価関数とする自転車構造の最適化」

日本機械学会第21回設計工学・システム部門講演論文

<http://www.toyota-ti.ac.jp/Lab/Kikai/solid/res/2504.pdf>

#### 4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 豊田工業大学 工学部 固体力学研究室（トヨタコウギョウダイガク  
コウガクブ コタイリキガクケンキュウシツ）

住 所： 〒468-8511（半角）

愛知県名古屋市天白区久方2-12-1

申 請 者： 教授 下田昌利（シモダマサトシ）

E-mail： shimoda@toyota-ti.ac.jp

URL： <http://www.toyota-ti.ac.jp/Lab/Kikai/solid/index.html>